

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-220775

(43)Date of publication of application : 03.09.1990

(51)Int.Cl.

B23K 9/00

B23K 37/00

(21)Application number : 01-043937

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 23.02.1989

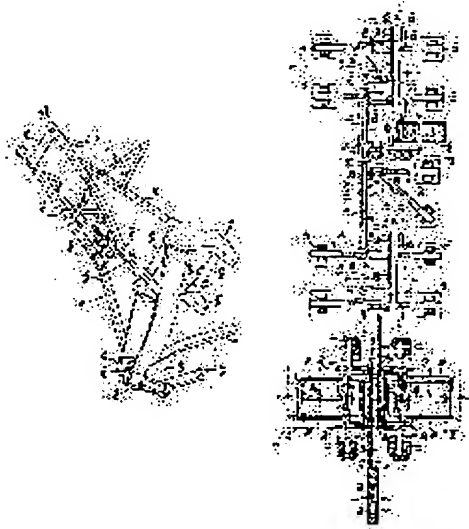
(72)Inventor : YAMAOKA NAOJI
OZAWA SHOGO
OKANO KOICHI

(54) ASSEMBLING DEVICE FOR TWO-WHEELED CAR BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To automatize welding of a reinforcing member by providing an assembling robot for setting the reinforcing member to a prescribed position of a car body held by a jig, and a welding robot for tacking the reinforcing member set to the prescribed position of the car body on a tacking station.

CONSTITUTION: A car body whose regular welding is ended is moved to a tacking station 26 and a reinforcing member Wh is set to a prescribed part of the car body by a fitting robot 30. Subsequently, the reinforcing member which is set to the car body by a welding robot 31 is brought to tack welding, and also, the car body to which the reinforcing member is tacked is moved to a second regular welding station 32, and regular welding of each reinforcing member is executed by a welding robot 132. Also, by changing each gripping tool 40 for gripping various reinforcing members to the assembling robot 30, various reinforcing members can be set to the prescribed part of the car body, and it is unnecessary to place plural sets of assembling robots to which various gripping tools are attached, respectively. In such a way, the reinforcing member can be welded automatically to the car body and the productivity for assembling the car body is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

from CSP-120-A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報(A) 平2-220775

⑮ Int. Cl.⁵B 23 K 9/00
37/00

識別記号

5 0 1 C
F

庁内整理番号

7011-4E
7356-4E

⑬ 公開 平成2年(1990)9月3日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑭ 発明の名称 二輪車車体の組立装置

⑯ 特 願 平1-43937

⑰ 出 願 平1(1989)2月23日

⑱ 発 明 者 山 岡 直 次 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 小 沢 省 吾 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 岡 野 公 一 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

⑳ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 北村 欣一 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

二輪車車体の組立装置

2. 特許請求の範囲

1. 車体構成部材を仮付けした後本溶接し、更に本溶接済みの車体に補強部材を溶接して二輪車車体を組立てる組立装置において、車体構成部材を本溶接する第1本溶接ステーションと補強部材を本溶接する第2本溶接ステーションとの間に仮付ステーションを設け、該仮付ステーションに該両本溶接ステーション間に移動自在な移動台を設けると共に、該移動台に本溶接済みの車体の適宜箇所を把持する把持部材を取付けた治具を設け、更に該仮付ステーションに、該治具に保持される車体の所定位置に補強部材をセットする組付ロボットと、車体の所定位置にセットされる補強部材を該車体に仮付けする溶接ロボットとを配設したことを特徴とする二輪車車体の組立装置。

2. 前記組付ロボットの配置部横側に補強部材を

把持する各種把持具を載置するストック台を設けて、該組付ロボットに該ストック台上の把持具を着脱自在としたことを特徴とする請求項1記載の二輪車車体の組立装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、二輪車車体の組立装置に関する。

(従来の技術)

従来、仮付ステーションと本溶接ステーションとを並設し、該仮付ステーションにおいて車体構成部材即ちヘッドパイプとクロスメンバ等のセンタメンバとサイドフレームとを仮付けし、これを該本溶接ステーションに搬送し、該ステーションに設けた溶接ロボットにより仮付け済みの車体の本溶接するようにした二輪車車体の組立装置は知られている。

そして、このものでは本溶接後車体を本溶接ステーションから払い出して補強部材を手作業で該車体に溶接し、車体を完成するようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

上記の如く手作業で補強部材を溶接したのでは生産性が悪く、その自動化を図ることが望まれている。

本発明は、かかる要望に鑑み、本溶接済みの車体に補強部材を自動的に溶接し得るようにした装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成すべく請求項1の発明では、車体構成部材を仮付けした後本溶接し、更に本溶接済みの車体に補強部材を溶接して二輪車車体を組立てる組立装置において、車体構成部材を本溶接する第1本溶接ステーションと補強部材を本溶接する第2本溶接ステーションとの間に仮付ステーションを設け、該仮付ステーションに該両本溶接ステーション間に移動自在な移動台を設けると共に、該移動台に本溶接済みの車体の適宜箇所を把持する把持部材を取付けた治具を設け、更に該仮付ステーションに、該治具に保持される車体の所定位置に補強部材をセ

を把持してこれを車体の所定箇所にセットし、該溶接ロボットによりこれを仮付けする。上記作動を繰返し行ない車体に所定箇所の補強部材を仮付した後、移動台を第2本溶接ステーションに移動し、該第2本溶接ステーションにおいて仮付された各種補強部材を本溶接する。

(実施例)

図面は、第16図に示す如く、ヘッドパイプVaと各種クロスメンバVbとから成るセンターメンバと、メインアップフレームVcとリヤアップフレームVdとダウンチューブVeとリヤステーVfとブラケットVg等のサイドフレームメンバから成る左右のサイドフレームとを溶接して二輪車車体Wを組立てるようにした実施例を示し、組立ラインに、第1図及び第2図に示す如く、前方に向かって順にセットステーション(1)、結合ステーション(2)、第1本溶接ステーション(3₁)、仮付ステーションQ0、第2本溶接ステーション(3₂)を配置し、該組立ラインに沿って敷設した軌道(4)上のレール(4a)(4a)に台車(5)を載架し、

ットする組付ロボットと、車体の所定位置にセットされる補強部材を該車体に仮付けする溶接ロボットとを配設した。

この場合、請求項2の発明の如く、前記組付ロボットの配置部横側に補強部材を把持する各種把持具を載置するストック台を設けて、該組付ロボットに該ストック台上の把持具を着脱自在とすることが好ましい。

(作用)

本発明の作用を請求項2の組立装置に基いて説明する。

移動台を第1本溶接ステーションに移動して治具に本溶接済みの車体を受取らせ、次いでこれを仮付ステーションに移動し、該仮付ステーションで組付ロボットにより補強部材を車体の所定箇所にセットし、溶接ロボットにより該補強部材を該車体に仮付けする。

次いで組付ロボットの手首部をストック台上に移動して用済みの把持具を次に使用する把持具に自動的に交換し、該把持具で次の補強部材

該台車(5)に該レール(4a)(4a)間の固定ラック(4b)に咬合するビニオン(5a)と、該ビニオン(5a)をベベルギア(5b)を介して駆動するモータ(5c)とを取付けて、該台車(5)を該モータ(5c)によりセットステーション(1)から結合ステーション(2)を経て第1本溶接ステーション(3₁)に移動自在とし、該台車(5)上に各種センターメンバを位置決め保持する保持部材(8a)の複数個を取付けたセット治具(6)を搭載した。

又、結合ステーション(2)の左右各側に、第3図に示す如く、スライドベース(7)上のレール(7a)(7a)に沿ってシフトシリンダ(8a)により横方向に進退されるスライド台(8)を設けて、該スライド台(8)上に下端の軸(9a)を中心にして起伏自在な治具ホルダ(9)を設け、該ホルダ(9)にサイドフレームを保持するサイド治具Q0を取付けて、該サイド治具Q0を倒伏姿勢で横方向外方のセット場所(2a)と内方の溶接場所(2b)とに移動自在とし、該セット場所(2a)で該サイド治具Q0上にサイドフレームメンバをセットした後、該溶接

場所(2b)でサイドフレームメンバ同士をその前後に配置した溶接トーチ(11a)付きの溶接ロボット0000により溶接してサイドフレームを組立てるようにした。

そして、セットステーション(1)でセット治具(6)にセンターメンバをセットした後、これを台車(5)の移動で結合ステーション(2)に投入し、次いで両側のサイド治具0000を起立させて、セット治具(6)に保持されるセンターメンバに該各サイド治具0000に保持されるサイドフレームを側方から接合し、この状態で前記溶接ロボット0000により各サイド治具0000の枠組み空間を通してセンターメンバと各サイドフレームとを仮付溶接し、次いで仮付溶接された車体Wを第1本溶接ステーション(3i)に配置した第1治具装置(12i)に移載して、該ステーション(3i)の左右両側に配置した前後各1対の溶接トーチ(13ai)付きの溶接ロボット(13i)(13i)により車体Wの本溶接を行なうようにした。

該第1治具装置(12i)は、第4図及び第5図に

と中央部との計3箇所の内側面に、第6図に示す如く、ガイドレール(14i)の内周側と外周側とに位置する各1対のブラケット(16ai)(16bi)を突設して、該各ブラケット(16ai)に該ガイドレール(14i)の両側面と周面とに当接する複数のローラ(18bi)を枢支し、更に該可動枠(16i)の中央部外側面に、第7図に示す如く、該ガイドレール(14i)に沿わせて設けたラック(19i)に咬合する出力軸上のピニオン(20i)を有する駆動モータ(21i)を搭載し、該駆動モータ(21i)の作動により該ピニオン(20i)を介して該可動枠(16i)の中央部に回動方向の推力がバランス良く作用されるようにし、かくて該可動枠(16i)を介して前記治具(18i)にY軸回りの円滑な公転が与えられるようにした。

又、前記両ホルダ(17ai)(17bi)に、治具(18i)をその両端のX軸上の軸部(18bi)(18bi)において軸支すると共に、一端の第1ホルダ(17ai)に、第4図及び第8図に示す如く、自転用のモータ(22i)と、該モータ(22i)にギア列(23i)を介して連

示す如く、横方向の水平軸線(以下Y軸と記す)を中心とする円環状のガイドレール(14i)を、その周囲を圍繞する筒状の固定枠(15i)に複数の支持片(15ai)を介して取付けると共に、該ガイドレール(14i)に沿って回動自在な円弧状の可動枠(16i)を設けて、該可動枠(16i)の両端に外側方に張出した1対の第1第2ホルダ(17ai)(17bi)を取付け、該両ホルダ(17ai)(17bi)間に、メインアップフレームVcとリヤアップフレームVdとその尾端のテールゲートとを把持する複数の把持部材(18ai)を取付けた車長方向に長手の治具(18i)をその長手方向がガイドレール(14i)の直径方向に沿うような姿勢で架設して、該可動枠(16i)の回動により該治具(18i)にY軸回りの公転を与えられるようにすると共に、該治具(18i)の長手方向両端部を該両ホルダ(17ai)(17bi)に軸支させて、該治具(18i)にガイドレール(14i)の直径方向の軸線(以下X軸と記す)回りの自転を与えられるように構成して成るものとした。

これを更に詳述するに、可動枠(16i)の両端部

結されるハーモニックドライブ型の減速機(24i)とを搭載して、該減速機(24i)と治具(18i)の一端の軸部(18bi)とをベベルギア(25)を介して連結し、かくて該モータ(22i)の作動により治具(18i)にX軸回りの自転を与えられるようにした。

前記セット治具(6)は、その下側の治具ベース(6b)の前端のレバー(6c)に横設した枢軸(6d)において前記台車(5)上に起伏自在に支持されて、該レバー部(6c)の先端に連結される該台車(5)上のシリンダ(6e)により起伏動作されるようにし、該台車(5)を第1本溶接ステーション(3i)側に移動させた状態で該セット治具(6)を起立させると共に、前記治具(18i)をこの起立状態のセット治具(6)に対向するように予めY軸回りの公転動作で起立させておき、この状態で該セット治具(6)から該治具(18i)に車体Wを受渡し、次いで該治具(18i)にY軸回りの公転とX軸回りの自転とを与えて、車体Wの姿勢を二元的に可変制御しつつ前記4台の溶接ロボット(13i)による本溶接を行なうようにした。

又、前記第2本溶接ステーション(3₂)には第2治具装置(12₂)と、4台の溶接トーチ(13a₂)付きの溶接ロボット(13₂)とが配置されており、前記仮付ステーション④において各種補強部材Vhが仮溶接された車体Wを該第2治具装置(12₂)に移載し、これら溶接ロボット(13₂)により該各補強部材Vhを本溶接するようにした。

該第2治具装置(12₂)は前記第1治具装置(12₁)と同様の構成になっており、該第1治具装置(12₁)の各種構成部材と同様の動きをする第2治具装置(12₂)の各種構成部材に(14₂)から(24₂)までの符号を、該第1治具装置(12₁)の各種構成部材に付した(14₁)から(24₁)までの符号に対応するように付して、その詳細な説明は省略する。

又、前記仮付ステーション④には、前記第1第2本溶接ステーション(3₁)(3₂)間に移動自在な移動台④が設けられており、該移動台④に本溶接済みの車体Wの適宜箇所を把持する把持部材④を取付けた治具④を設け、該仮付ステーション④に該治具④に保持される車体Wの所定位

置に補強部材Vhをセットする組付ロボット③と、該車体Wの所定位置にセットされる補強部材Vhを該車体Wに仮付けする据置型の溶接ロボット③とを配置した。

更に詳述するに、前記移動台④は、第9図及び第10図に示す如く組立ラインに沿って敷設した軌道④に取付けたレール(32a)に摺動自在に載架されており、該移動台④にモータ③を搭載し、これの出力軸にギヤ機構④を介して連結したビニオンギヤ(34a)を該軌道④に取付けたラック③に噛合し、かくて該移動台④に該モータ③の作動により第1第2本溶接ステーション(3₁)(3₂)間の移動が与えられるようにした。

又、上記移動台④の上面にはベアリング(36a)を介して旋回枠④が立設されており、該旋回枠④の上側部にベアリング(37a)を介して水平方向の支軸を中心に回動する支持枠④を設け、該支持枠④に前記治具④をそのベース板(4a)において取付け、該移動台④に搭載した旋回用のモータ④の出力軸をハーモニックドライブ型の減速

機(38a)を介して該旋回枠④に連結すると共に、該旋回枠④に搭載した回動用のモータ④の出力軸をハーモニックドライブ型の減速機(38a)を介して該支持枠④に連結し、かくて該治具④に該各モータ④④の作動により旋回枠④を介して旋回動と該支持枠④を介して回動とが与えられるようにした。

又、前記治具④は、上記ベース板(4a)に設けた各ステー(4b)に車体WをメインアッパフレームVcとリヤステーVfとにおいて把持する左右各1対の前記把持部材④を取付けて成り、該各把持部材④は第11図に明示する如く、該各ステー(4b)の端部にシム(28h)を介して取付けた支持プレート(28a)に受け部(28b)を形成したガバリ(28c)と、ブラケット(28d)を介して中間部を軸着した可動アーム(28e)とを設けて成り、該支持プレート(28a)にエアシリンダ(28f)を取付けて、該シリンダ(28f)のピストンロッドを該可動アーム(28e)の尾端部にリンク(28g)を介して連結し、かくて該可動アーム(28e)を該シリンダ(28f)の作動によ

り仮想線で示す開放状態と実線で示す把持状態とに可動し得るようにした。

又、上記ベース板(4a)の両端部に前記支持枠④のプレート(37f)に形成した取付穴(37b)に嵌合するピン(29c)を設け、該支持枠④に、該各ピン(29c)のカム面(29e)に係合自在の楔状の各ロック部材(37d)を各シリンダ(37e)のピストンロッドに連結して設けた。そして、第10図に示す各ロック部材(37d)の係合状態から各シリンダ(37e)を伸び側に作動し、該各ロック部材(37d)を各ピン(29c)のカム面(29e)から離脱して治具④を車体Wの機種に合せて交換し得るようにした。

そして、前記移動台④を第1本溶接ステーション(3₁)に移動し、治具④に治具装置(12₁)から本溶接済みの車体Wを受取ってこれを仮付ステーション④に移動し、該ステーション④の前記組付ロボット③と溶接ロボット③とが車体Wの各フレームに干渉しないように前記支持枠④の動きにより水平方向の軸線回りの回転を与えて治具④を姿勢変化させ、該組付ロボット③の手

首部(30a)に取付けた把持具(40)により該ロボット(30)の組立ライン方向前側部に配置した補強部材供給台(40)上の補強部材Vhを把持して、これを該ロボット(30)により第13図に示すように該治具(40)に保持される車体Wの所定箇所にセットし、該溶接ロボット(30)により該補強部材Vhを該車体Wに仮付溶接するようにした。

補強部材Vhの仮付溶接終了後、前記旋回枠(30)の動きにより治具(40)を旋回して車体Wを組立ライン方向前方に向け、移動台(40)の動きにより該治具(40)を第2本溶接ステーション(32)に移動し、該治具(40)に保持される車体Wを該第2本溶接ステーション(32)の治具装置(122)に移載して、該治具装置(122)の治具(182)にモータ(222)の作動によるX軸回りの自転とモータ(212)の作動によるY軸回りの公転とを与えて、車体Wの姿勢を二元的に可変制御しつつ前記4台の溶接ロボット(132)による補強部材Vhの本溶接を行なうようにした。

ところで、車体Wに溶接する各種補強部材Vh

ストン(40f)を嵌挿して、該各爪片(40c)の軸着部に取付けたピニオンギヤ(40g)を該ラック(40e)に噛合し、かくて該ピストン(40f)をこの尾端の圧力室へのエアの導入によりばね(40h)に抗して作動し、該ラック(40e)と該各ピニオンギヤ(40g)とを介してこれら爪片(40c)を開放し得るようにした。

前記ストック台(40)は仮付ステーション(40)に立設した支柱(42a)の上側に取付けられており、該ストック台(40)に挿着穴(42b)の複数を開設して該各穴(42b)に各種把持具(40)を前記取付ロッド(40a)を上向きにして挿入支持し得るようにした。

そして、組付ロボット(30)の作動によりその手首部(30a)を該ストック台(40)上の把持具(40)に対向する位置に移動し、前記ピストン(30f)の先端の圧力室にエアを導入してロックピン(30e)をばね(30g)に抗して没入し、この状態で該手首部を下降して取付穴(30b)に該取付ロッド(40a)を挿入し、該圧力室を大気開放して該ロックピン(30e)を該ばね(30g)により突出し、これを該取付ロッド

はその形状が夫々異なり1台の組付ロボット(30)に取付けた把持具(40)では対応し得なくなる。

このため本実施例では、組付ロボット(30)の配置部横側に補強部材Vhを把持する各種把持具(40)を載置するストック台(40)を設けて、該組付ロボット(30)に該ストック台(40)上の把持具(40)を着脱自在とした。

更に詳述するに、前記組付ロボット(30)の手首部(30a)には第12図に明示する如く各把持具(40)の尾端の取付ロッド(40a)を挿入する取付穴(30b)が形成されており、該手首部(30a)にシリンダ(30c)を形成して、該シリンダ(30c)に先端のロックピン(30e)を一体に形成したピストン(30f)を嵌挿すると共に、該ピストン(30f)をばね(30g)で該ロックピン(30e)が該取付穴(30b)内に突出する方向に付勢した。

また各把持具(40)は把持具本体(40b)の先端部に複数の爪片(40c)を放射方向に可動し得るように軸着して成り、該本体(40b)に形成したシリンダ(40d)内に先端にラック(40e)を一体に形成したピ

(40a)の係合孔(40i)に嵌合して把持具(40)を組付ロボット(30)に取付けるようにした。

そして組付ロボット(30)の作動により該把持具(40)をストック台(40)から抜き取り、前記補強部材供給台(40)上に移動して該把持具(40)で補強部材Vhを把持し、これを前記治具(40)に保持される車体Wの所定位置にセットし、溶接ロボット(30)による仮付け終了後、手首部(30a)をストック台(40)の空きの挿着穴(42b)の上方に移動して用済みの把持具(40)を該挿着穴(42b)に挿入し、シリンダ(30c)の圧力室にエアを導入してロックピン(30e)を没入し、該手首部(30a)を上昇して用済みの把持具(40)を該手首部(30a)から外し、次に使用する把持具(40)の上方に該手首部(30a)を移動し、該手首部(30a)を下降して取付穴(30b)に該把持具(40)の取付ロッド(40a)を挿入し、前記圧力室を大気開放し、前記ロックピン(30e)をばね(30g)により突出して該取付ロッド(40a)の係合孔(40i)に係合し、組付ロボット(30)の手首部(30a)にストック台(40)上各種把持具(40)を自動的に付け換え得るようにした。

又、上記実施例では仮付ステーション③に据置型の溶接ロボット③を配置したが、第14図及び第15図に示す如く仮付ステーション③のフロア部を有効利用できるように天吊り型の溶接ロボット(31')を配置しても良い。

即ち、仮付ステーション③の前記軌道③の組付ロボット③の配置部逆側に支柱④を立設し、該支柱④の上端内側面に上記溶接ロボット(31')を取付け、ストック台④を組付ロボット③の前記補強部材供給台④の配置部と逆側に配置し、補強部材供給台④の周囲のスペースを広く確保して補強部材Vhの該供給台④への出し入れ作業が簡単に行なえるようにした。

(発明の効果)

以上の如く請求項1の発明によれば、本溶接済みの車体を仮付ステーションに移動して、該ステーションにおいて、取付ロボットにより該車体の所定箇所に補強部材をセットできると共に、溶接ロボットにより該車体にセットされた補強部材を仮付け溶接でき、更に補強部材を仮

付した車体を第2本溶接ステーションに移動して、該ステーションにおいて溶接ロボットにより各補強部材の本溶接を行ない得られ、従って車体に補強部材を自動的に溶接できるようになって二輪車車体の組立てにおける生産性を向上でき、また請求項2の発明によれば組付ロボットに各種補強部材を把持する各把持具を付け換えて各種補強部材を車体の所定箇所にセットでき、仮付ステーションに各種把持具を夫々取付けた組付ロボットを複数台配置する必要がなく、設備費を低減できると共に仮付ステーションのスペースを狭くできる効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の1例を示す側面図、第2図はその平面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ線から見た結合作業時の結合ステーションの正面図、第4図は第2図のⅣ-Ⅳ線から見た車体受渡し時の本溶接ステーションの拡大側面図、第5図は第4図の左方から見た治具装置の正面図、第6図乃至第8図は夫々第4図のⅥ-Ⅵ線乃至

Ⅶ-Ⅶ線拡大断面図、第9図及び第10図は夫々第2図のⅨ-Ⅸ線及びⅩ-Ⅹ線拡大断面図、第11図は第10図のⅪ-Ⅺ線矢視図、第12図は第2図のⅪ-Ⅺ線拡大断面図、第13図は補強部材の仮付状態を示す治具を省略した斜視図、第14図は他の実施例を示す平面図、第15図はそのⅩⅤ-ⅩⅤ線拡大断面図、第16図は二輪車車体の斜視図である。

(3₁) … 第1本溶接ステーション

(3₂) … 第2本溶接ステーション

③ … 仮付ステーション ④ … 移動台

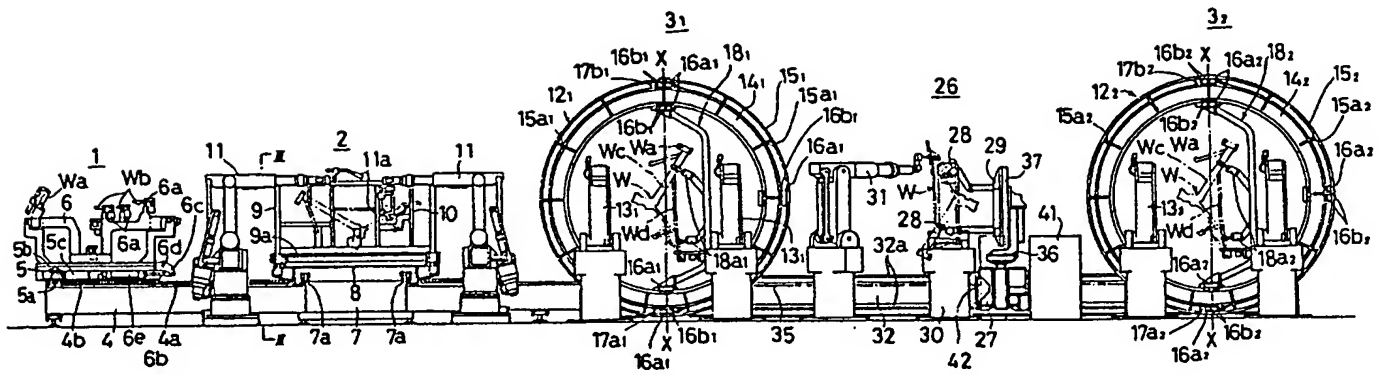
⑤ … 把持部材 ⑥ … 治具

⑦ … 組付ロボット ⑧ … 溶接ロボット

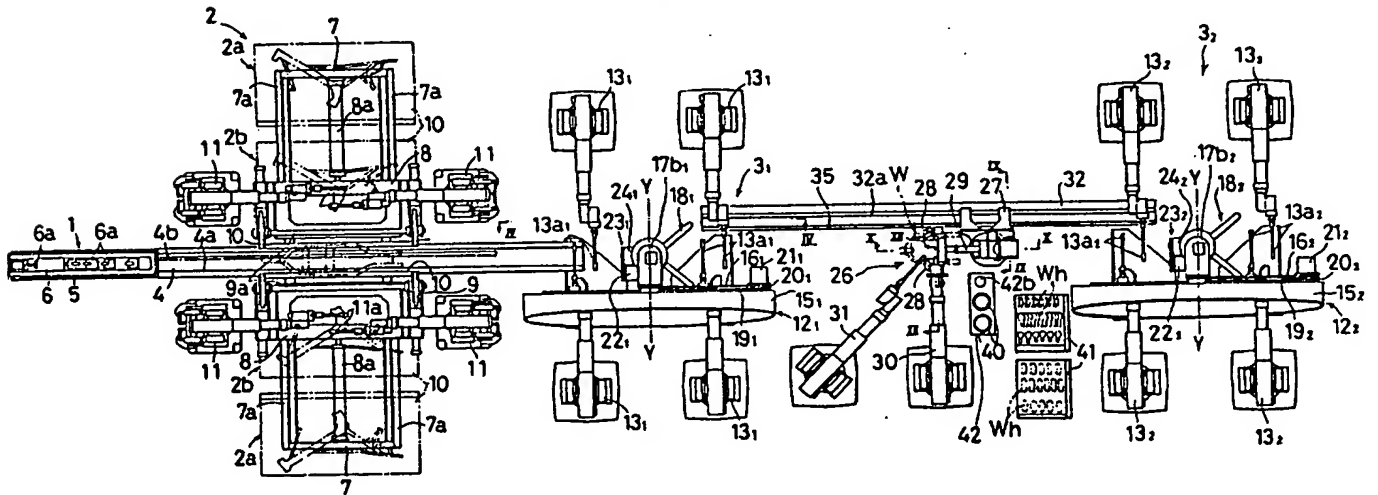
⑨ … 把持具 ⑩ … セット台

Va…ヘッドパイプ	} 車体構成部材
Vb…クロスメンバ	
Vc…メインアップフレーム	
Vd…リヤアップフレーム	
Ve…ダウンチューブ	
Vf…リヤステー	
Vg…ブラケット	
Vh…補強部材	

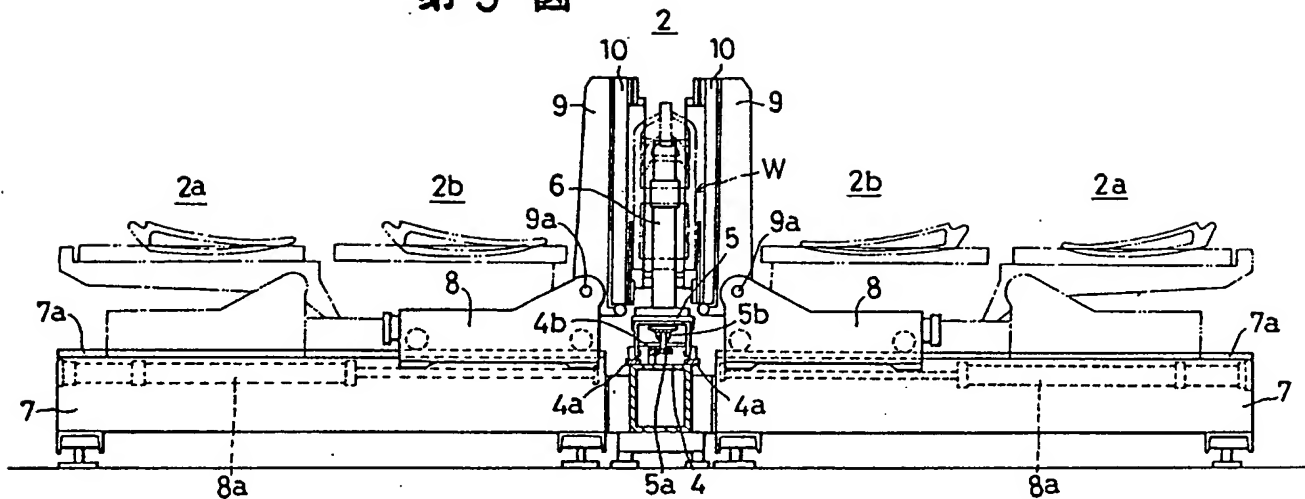
第 1 図



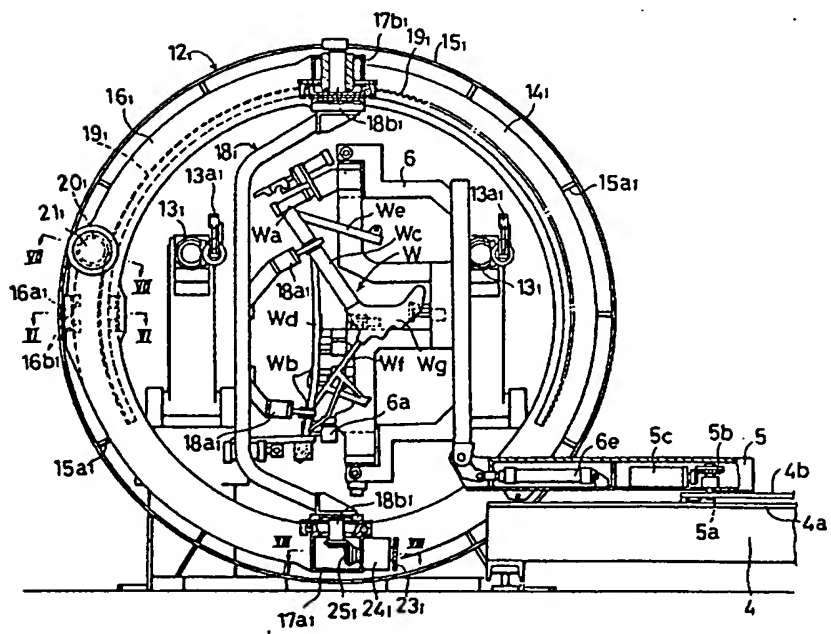
第 2 図



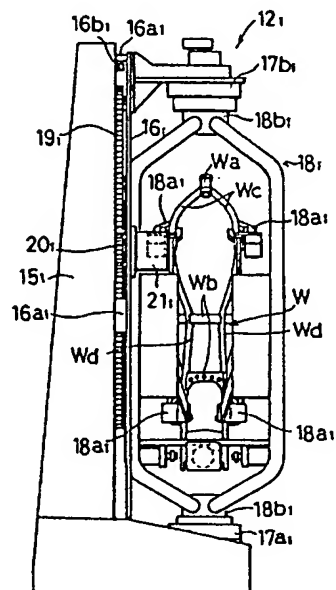
第 3 図



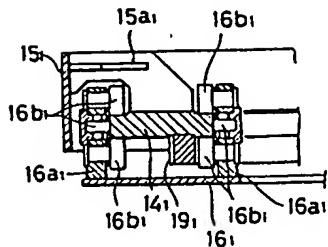
第 4 図



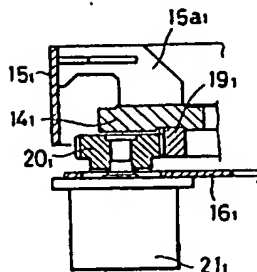
第 5 図



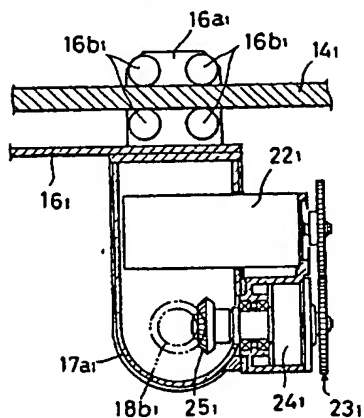
第 6 図



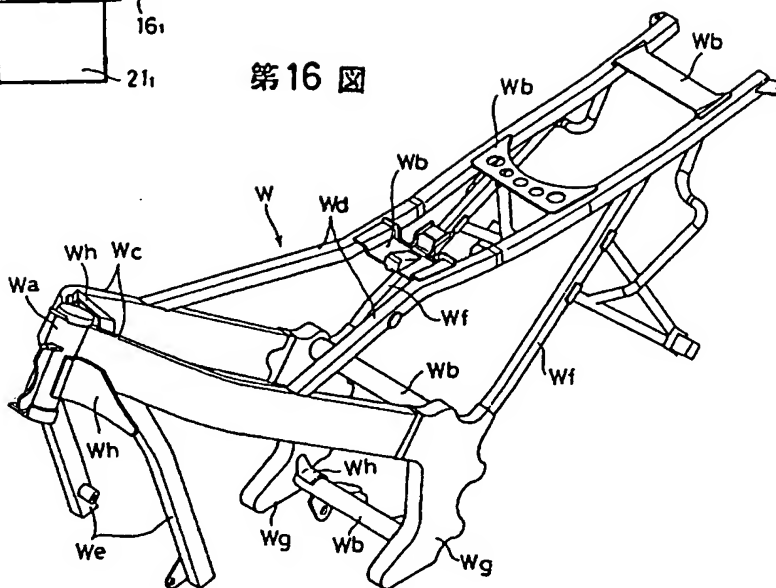
第 7 図



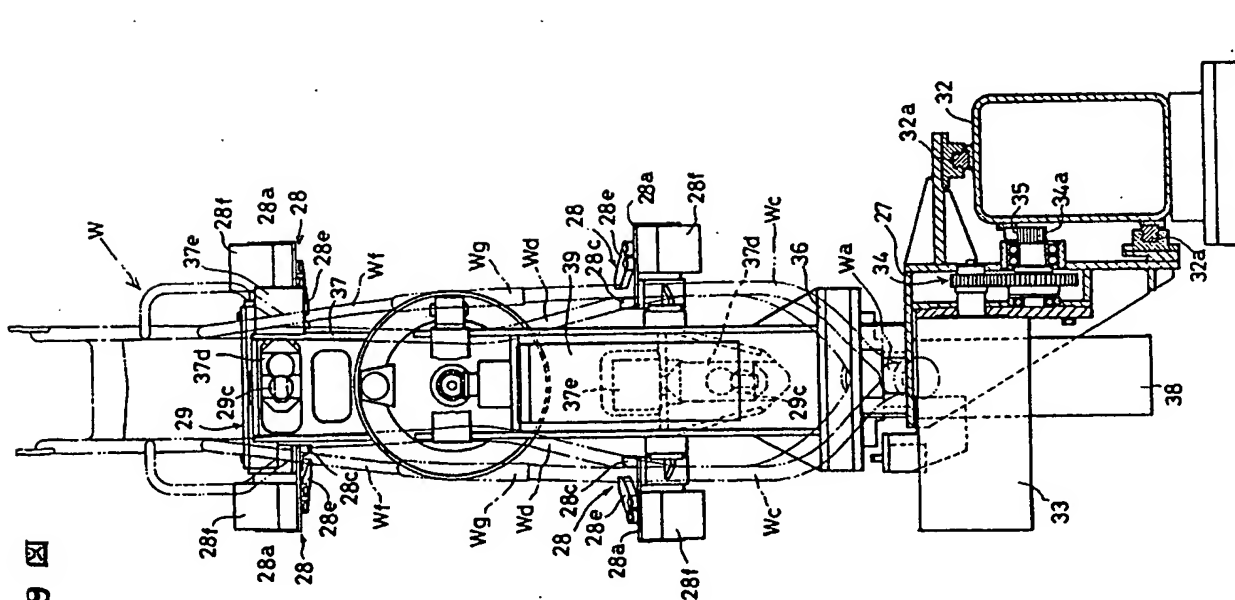
第 8 図



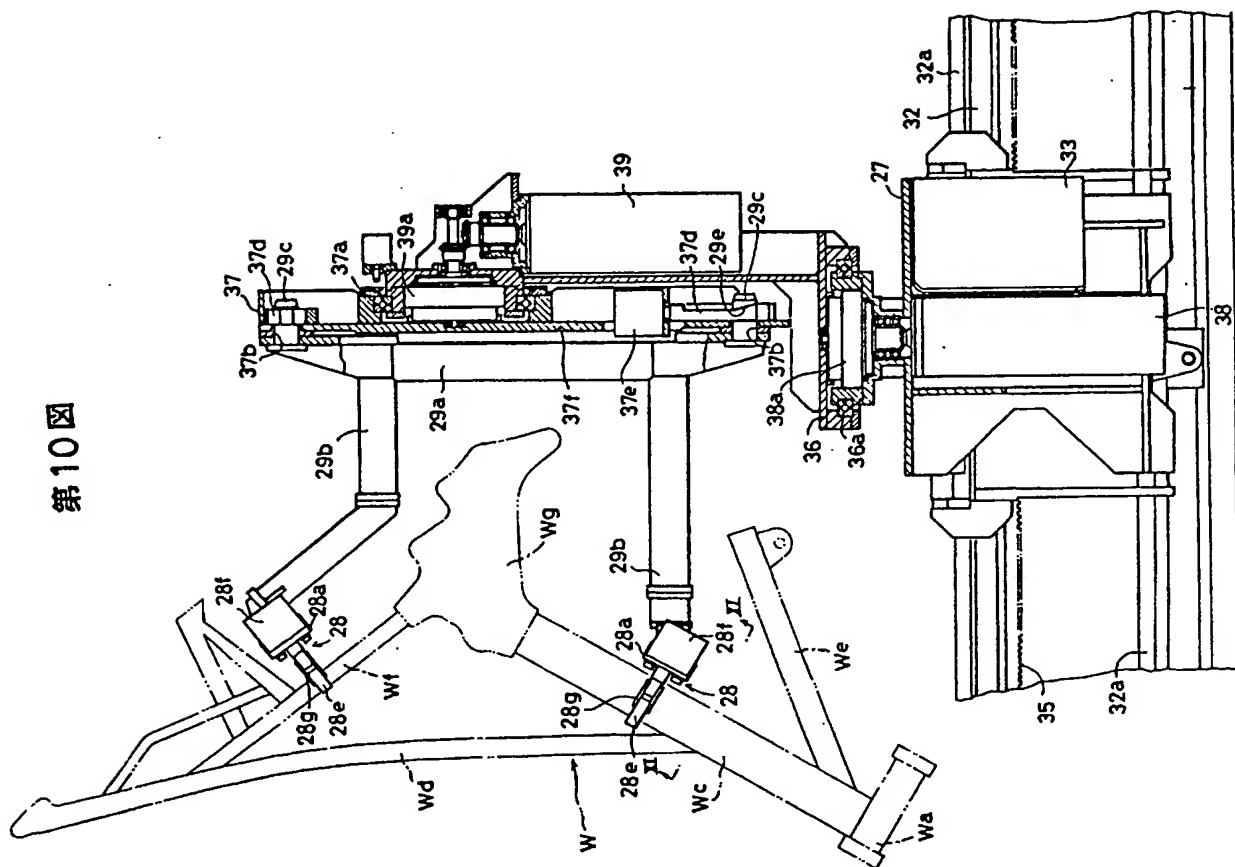
第 16 図



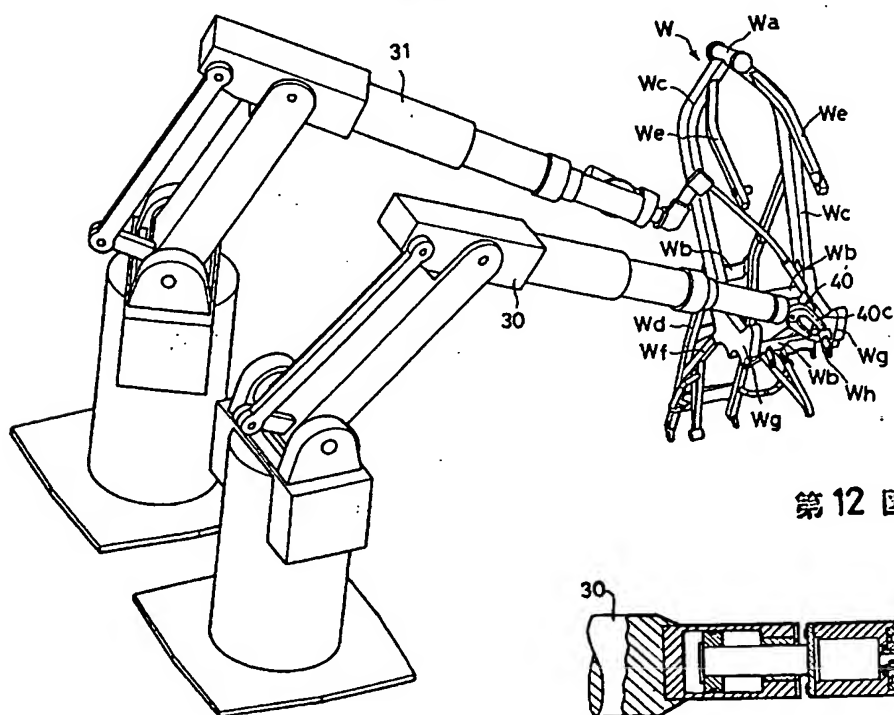
第 9 図



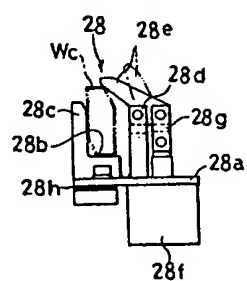
第10図



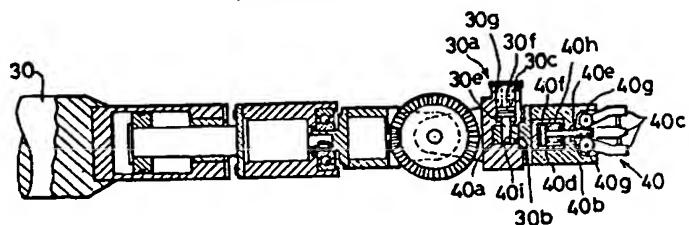
第13図



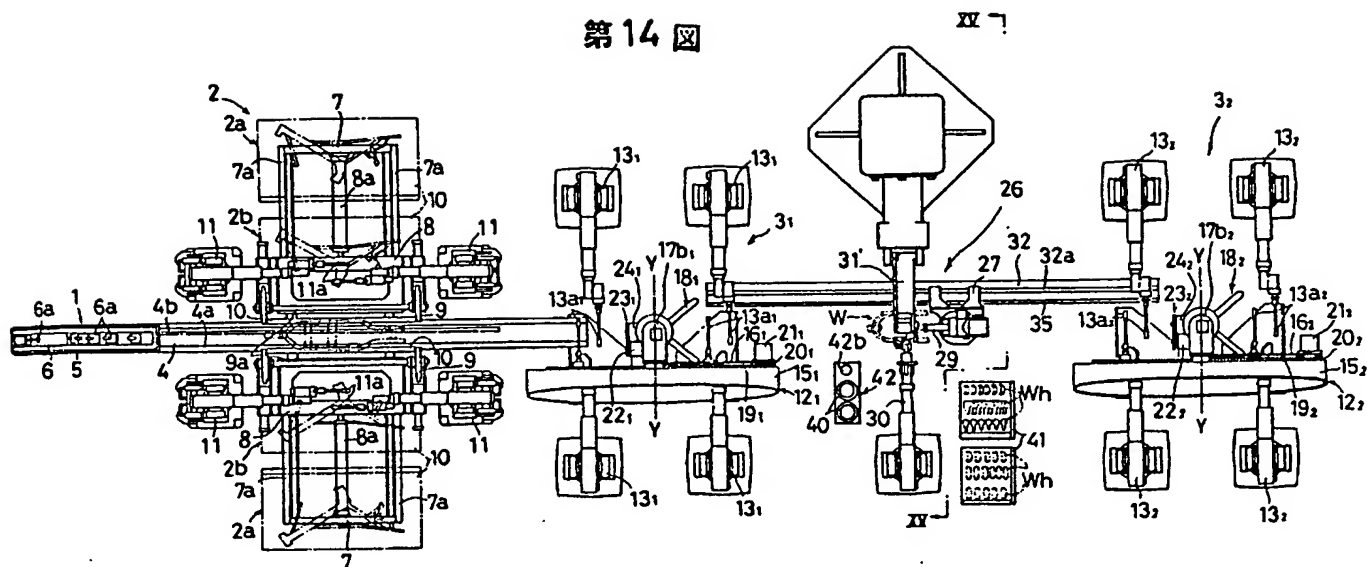
第11図



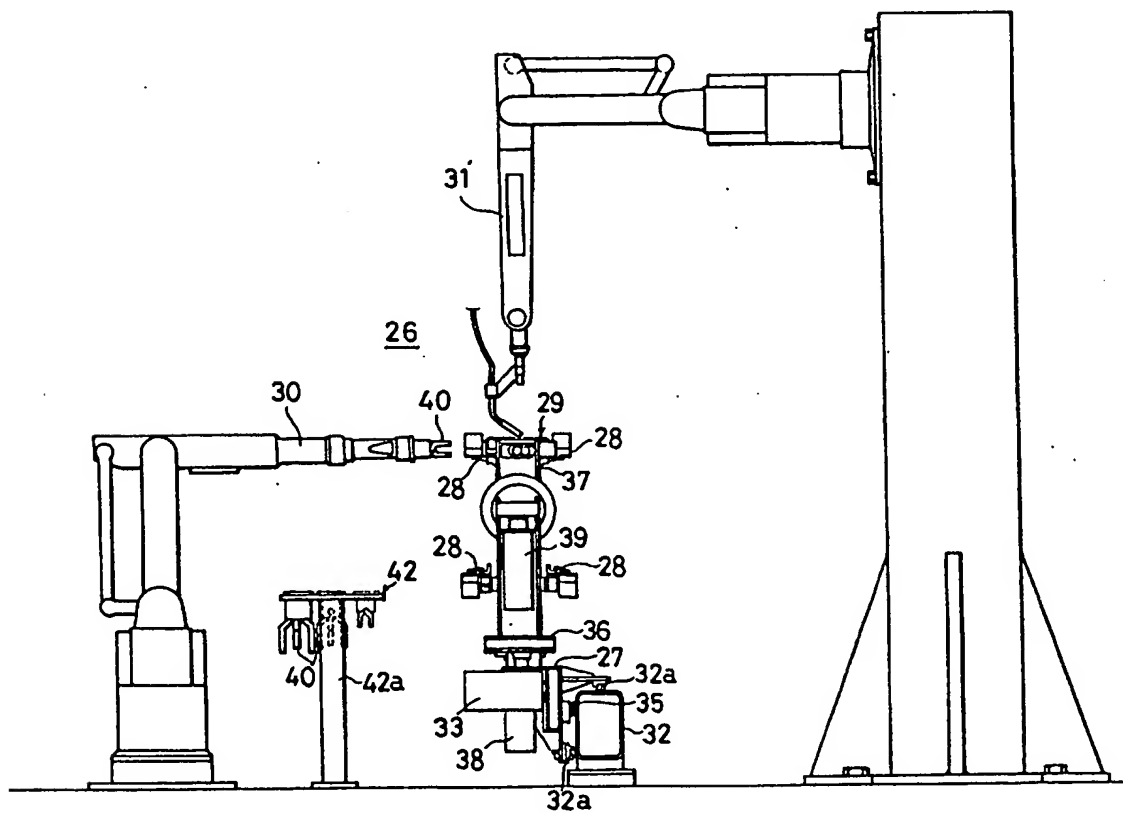
第12図



第14図



第15図



THIS PAGE BLANK (USPTO)